BULLETIN DE L'INSTITUT BOTANIQUE DE BUITENZORG

NO. VIII

1901

QK
1
B975X
BOT

SHOUT
SHARE
IT

3806922

'S LANDS PLANTENTUIN

BULLETIN

DE

L'INSTITUT BOTANIQUE

DE

BUITENZORG

Smithsonian Institution
OCT 21 1904
190154
National Museum

№ VIII.

QK
1
.B975X 22
Bot.

BUITENZORG
IMPRIMERIE DE L'INSTITUT
1901

QK
1
B975X
BOT

Buitenzorg, Java. 'S LANDS PLANTENTUIN

BULLETIN

DE

L'INSTITUT BOTANIQUE

DE

BUITENZORG

№ VIII.

BUITENZORG
IMPRIMERIE DE L'INSTITUT
1901

TABLE DES MATIÈRES.

1. Die Arten der Gattungen COFFEA L., PRISMATOMERIS Thw. und LACHNASTOMA Korth,

2. Die Oxydasen und Peroxydasen in der Cocosmilch.

1893
no. 8

Die Arten der Gattungen COFFEA L., PRISMATOMERIS THW. und LACHNASTOMA KORTH.

Die Zahl der Arten, die von verschiedenen Autoren seit LINNÉ unter dem Namen *Coffea* beschrieben sind, betrug in 1893 dem Index Kewensis zufolge 137.

Von diesen wurden 65 als wirkliche oder wenigstens noch nicht in wissenschaftlichen Arbeiten ausgeschlossene Arten betrachtet.

In seiner Monographie in ENGLER's Jahrbücher 1898 p. 233—295 hat FROEHNER diese Anzahl nochmals ansehnlich eingeschränkt, indem er 33 Arten (auf Seite 251 heiszt es irrthümlich 29) als mehr weniger gut bekannt anerkennt und in dem Schlüssel S. 254 übersichtlich darstellt.

Die Untersuchung mehrerer asiatischen Arten mittelst theils frischem theils gut erhaltenem Material, hat mir gezeigt dass diese Zahl noch zu grosz ist, indem die Untergattung *Lachnostoma* HOOK. F. (*Lachnastoma* KORTH. als Gattung) (wozu auch die *C. salicifolia* MIQ. gehört, welche Art von FROEHNER, vielleicht nach unrichtig bestimmtem Material, unter den *Eucoffea*-Arten aufgestellt ist,) aus der Gattung *Coffea* ausgeschlossen werden muss und wieder als selbstständige Gattung zu betrachten ist.

Auch einige der asiatischen wirklichen *Coffea*-Arten sind von mir etwas genauer untersucht worden, wobei es deutlich ward, dass dieselben eine von *Eucoffea* zu trennende Untergattung bilden müssen, welche wir nach dem Beispiel MIQUELS *Paracoffea* nennen werden.

Endlich habe ich über die noch immer zweifelhaften Arten *C. glabra* und *lepidophlaea* Miq. völligen Ausschlusz erhalten.

§ 1. Fangen wir mit diesen beiden an. Von *C. glabra* untersuchte ich 1° ein originales, von Horsfield in Banka gesammeltes Exemplar, welches mir von Herrn Prain aus Calcutta freundlichst zum Gebrauch zugesand wurde.

Dieses wurde von Miquel zuerst in Flor. Ind. Bat. als *C. neurophylla* beschrieben; und später (Annales) diese Art mit *C. glabra* Korth. vereinigt.

2°. Ein originales von Korthals in Borneo gesammeltes Specimen von *C. glabra* Korth.

Aus beiden gut erhaltenen Exemplaren welche von Miquel später für dieselbe Art erklärt wurden, wobei er sich indessen in der Beschreibung der Blütenstiele bei *C. glabra* irrt, springt unmittelbar ins Auge dass hier gar keine *Coffea* sondern eine *Prismatomeris* vorliegt.

Mit Ueberraschung entdeckte ich aber dass genau dieselbe Art von Banka von Miquel auch als *Coffea lepidophlaea* Miquel beschrieben worden ist. Zahlreiche gut erhaltene blütentragende, von Teysmann gesammelte Specimina in Herb. Hort. Bog. lassen darüber keine Spur von Zweifel.

Ich würde indessen vielleicht nicht sobald die Zugehörigkeit dieser Art zu *Prismatomeris* entdeckt haben, wenn nicht eine, der *Coffea lepidophlaea* sehr ähnliche Art auch von Koorders auf Java entdeckt worden wäre, und ich nicht einige von ihm gesammelte Blüten und Früchte in frischem Zustande hätte untersuchen können.

Wenn man aber einmal die Gattung *Prismatomeris* genau untersucht hat, so fallen einem bei allen genannten Exemplaren sogleich die Eigentümlichkeiten auf, welche auch in sterilem Zustande die Gattung *Prismatomeris* unter allen Rubiaceen kennzeichnen. Es sind dies besonders:

1°. Die blaszrothgelbe glatte, glänzende, sehr bald abblätternde Korkrinde, welche MIQUEL zu dem Namen *lepidophlaea* veranlaszte.

Diese findet sich schon an den jungen Zweigen, verbreitet sich etwas an den Knoten und umgiebt ringförmig die Blattstielbasis. Auch die kleinen, zweispitzigen Stipeln verkorken frühzeitig und bleiben entweder als spitzige Emergenzen der Korkrinde erhalten oder, was öfters der Fall ist, sie bröckeln ganz oder theilweise ab.

2°. Die lederartigen, beiderseits netzförmig geaderten Blätter, die an demselben Zweig in sehr unterschiedener Form und Grösze vorkommen, aber fast immer mit grünlich braun-gelber Farbe trocknen (nur das HORSFIELD-specimen zeigt eine braune Färbung wodurch die Uebereinstimmung der Specimina beim ersten Anblick verdeckt wird), während die jungen Blätter dünn ungeadert sind und trocken eine bräunliche Farbe annehmen.

Die Frage thut sich nun auf, ob die genannten Formen und diejenigen vom asiatischen Festlande und Ceylon verschiedene Arten darstellen oder eine einzige.

HOOKER nimmt 3 Arten an n.l. zwei von Ceylon, wovon die eine auch in den Khasia-mountains vorkommen soll und eine dritte noch unbeschriebene Art (vermuthlich unsere Banka-Art) vom malayischen Archipel. TRIMEN der die beiden Ceylon-Arten vereinigt und auch für gleich-artig mit der Himalaya-Art hält, spricht dennoch von 3 Arten, ohne indessen auch nur das geringste über dem Vorkommen derselben zu vermelden.

Wir untersuchten Specimina von *Prismatomeris* von allen bisjetzt bekannten Standorten, nl.

a. von Ceylon: Ein Specimen von THW. c. p. 728, mit Blüte.

b. von Khasia mountains: Zwei Specimina von JENKINS und SIMONS gesammelt, mit Blüten und Knospen.

c. von Singapore: Ein Specimen von RIDLEY gesammelt und als *P. albidiflora* bestimmt, steril.

d. von Banka: Zahlreiche Specimina von TEYSMANN, sowie ein einziges von HORSFIELD gesammelt, mit Blüten und Früchten (*Coffea lepidophlaea und neurophylla* MIQ)

e. von Borneo: Ein originales Specimen von KORTHALS (*Coffea glabra* KORTH. und *neurophylla* MIQ zum Theil) steril.

f. von Java: Zahlreiche Specimina mit Blüten und Frucht in verschiedenen Stadien.

Alle diese Formen sind unter sich gewisz sehr nahe verwandt, und hauptsächlich nur verschieden in solchen Pünkten, die auch in demselben Baum mehr weniger veränderlich sind, wie Blattform, Zahl, Richtung und Prominenz der Blattnerven, Consistenz der Blätter, Länge der Blattstiele, Länge und Dicke der Blütenstiele. Die sehr verschiedene Länge des Corolla-Tubus nenne ich dabei nicht einmal, weil dieselbe ganz zweifellos bei der selben Pflanze sehr variirt und wohl zum Theil von der Besonnung abhängt; auch die Grösze der Blüte insbesondere des Kelches ist verschieden und auch wohl partiel variabel. HOOKER zufolge ist dieselbe nach dem Geschlecht verschieden, er nennt die Blüte diclinisch, mit bei den männlichen Blüten kleinerem Kelch. Ich fand unter den nicht zahlreichen und nur bei der javanischen Form genauer untersuchten Blüten nur hermaphrodite mit runden Pollenkörnen in den Antherenfächern und Samenknospen im Ovarium.

In dem mir zum Gebote stehenden Material, wo die Varietät *Fergussoni* noch fehlt, lassen sich 3 verschiedene Formen, deren Unterschiede ziemlich constant erscheinen, deutlich unterscheiden. Ob man dieselben als verschiedene Arten oder als Formen einer einzigen betrachten musz,

darüber würde nur die Heranziehung von viel mehr Material, insbesondere vom asiatischen Festlande, sowie schlieszlich das Experiment, entscheiden können, und auch dann noch wäre eine verschiedene Auffassung nicht ausgeschlossen.

Ich nehme vorläufig nur eine einzige grosze Art an mit nachfolgenden Varietäten:

α. *genuina*: Blattstiele sehr kurz, Blätter nicht grosz oval bis lanzettlich oder obovat, mässig dick mit 6—8 Paaren Seitennerven, welche fast rechteckig abstehen oder schief aufsteigen und etwas mehr heraustreten als die Netzadern, bis 120 mm. lang. *Blütenstiele 25 bis 40* mm. *lang, meist einzeln oder bis drei zusammen.* **Habitat** Ceylon.

Hierzu auch nach Hooker die Himalaya-Form mit zuweilen *viel kürzeren* Blütenstielen, bis 15 mm., und wo der Corolla-Tubus bis zu 25 mm. und zuweilen die doppelte Länge der Lappen beträgt.

Wahrscheinlich gehört hierzu auch die Borneo-Form *C. glabra* Korth! sowie, falls die Beschreibung bei Miquel in F. J. B. II 1079 nicht fehlerhaft ist, auch ein Theil der von Horsfield gesammelten Specimina von *C. neurophylla*, wo die Blütenstiele als „subpollicares" beschrieben werden. Auch die Form von Singapore kann zu dieser Form gehören, nähert sich aber durch die glätteren Blätter zu γ.

β. *Fergussomi* Trimen *„Blütenstiele kürzer als bei α"* (Hooker), *„5—10 in terminalen öfters gestielten Schirmen, Corolla-Segmente weniger fleischig, Blätter grösszer"* (Trimen Handb. Fl. Ceylon II p.) **Habitat** Colombo.

γ. *bancana.* Blattstiele sehr kurz. Blätter oval obovat oder länglich-lanzettlich, *sehr dick-lederig glänzend, trocken gelb.* Seitennerven in 6—8

Paaren fast immer schief zum Hauptnerven und viel mehr hervortretend als die zuweilen schwachen tertiären Adern.

Blütenstiele sehr kurz. (Dies ist der Fall sowohl in dem Horsfield-Specimen, *C. neurophylla* Miq. wie in den zahlreichen von Teysmann gesammelten Exemplaren im Herbarium zu Buitenzorg und wird auch richtig von Miquel in der späteren Beschreibung von *C. neurophylla* angegeben), nur 1 bis 5 (der Fruchtstiel 1 bis 7) mm. lang, 3 bis 10 *büschel-oder schirmförmig zusammen* axillär oder terminal. **Habitat:** Banka. Hiezu oder zu α auch die Singapore-form.

δ. *javanica. Blattstiele verlängert* (10 bis 18 mm.). Blätter fast immer oblong, lang zugespitzt und an der Basis verjüngt, 140 bis 180 mm. lang, *nicht glänzend*, dünn lederartig mit 8—12 rechteckig abstehenden Seitennerven, die nur wenig vor dem sehr deutlichen Adernetz hervortreten. *Blütenstiele 10 bis 30* mm. *lang*, einzeln oder zu drei axillär und terminal. **Habitat** Java. Nur an einem Fundorte einige Bäume im Urwald zerstreut. Die ausführliche Bearbeitung dieser Art in Koord. u. Val. Bijdr. Boschboomflora n°. 8 wird hoffentlich nächstens erscheinen.

§ 2. Zur Stütze des oben ausgesprochenen Satzes dass *Lachnostoma* von Hooker mit Unrecht der Gattung *Coffea* is einverleibt worden, führe ich folgendes an:

Wenn wir die verschiedenen Pünkte von Uebereinstimmung und Verschiedenheit zwischen den Sectionen *Eucoffea* Hook. und *Lachnostoma* Hook. genau ins Auge fassen, so bleibt schlieszlich nur Eines übrig was die beiden Sectionen zusammen von *Ixora* und *Pavetta* unterscheidet während alles übrige der ganzen Gruppe der Ixoreae gemeinsam ist, und dieses ist die Inflorescenz. Diese ist nämlich nur bei *Eucoffea* und *Lachnostoma* eine axilläre

büschelartige, bei *Ixora* etc. eine terminale verzweigte. Nun ist indessen die Inflorescenz bei den *Eucoffea*-Arten selbst sehr verschieden und entspricht nur bei den afrikanischen Arten (*genuina* Miquel) derjenigen von *Lachnostoma*: axilläre mehr weniger verzweigte Büschel; bei den asiatischen Arten (*Paracoffea* Miquel) hingegen sind die Blüten regelmässig einzeln am Ende von beblätterten Kurztrieben eingepflanzt; wenn diese Kurztriebe nicht zur Ausbildung kommen entstehen die sogenannten axillären solitär oder zu 2 selten 3 zusammen gestellten Blüten wie sie bei *C. travancorensis* und *fragrans* regelmässig scheinen vor zu kommen. Bei *C. travancorensis* kommen indessen auch terminale Blüten an Langtrieben vor. Eigentliche Blütenbüschel wie bei *Eucoffea* werden nur ausnahmsweise gefunden.

Man darf also die büschelförmige Inflorescenz nicht als gemeinsames Gattungsmerkmal für die Gattung *Coffea* anführen und damit fällt das einzige Merkmal fort welches wesentlich die Gattung *Coffea* im Sinne Hookers gegenüber *Ixora* zusammenhält.

Schon Froehner hat angedeutet, dass falls die von ihm untersuchten Früchte der *C. Jenkinsii* echt waren, (Fr. l. c. p. 251), keine allgemeine Beschreibung für die *Coffea*-frucht gegeben werden kann. Dies ist ganz richtig. Ich habe von *Coffea Jenkinsii* eine einzige gut entwickelte Frucht und von *C. Khasiana* zahlreiche von verschiedenen Exemplaren untersucht, sowie auch eine einzige frische aber von Pilzen angegriffene Frucht von *C. densiflora*, wo der Sameneiweisz einigermassen abnorm entwickelt war, wo aber Fruchtwand und Samenhaut in gutem Zustande waren.

Bei allen 3 Arten sind Frucht und Samen in der Hauptsache ganz übereinstimmend gebaut, und von denen von *Coffea* grundverschieden.

Die Früchte von *C. Khasiana* und *C. Jenkinsii* entsprechen der von Hooker gegebenen Beschreibung: Bei *C. Khasiana* sind sie fast kugelformig, die Samen concaf-convex, bei *C. Jenkinsii* sind die Früchte länglich, die Samen plan-convex. Das ist aber der einzige nicht sehr wichtige Unterschied. Im übrigeu stimmen die Früchte beider Arten und auch von *C. densiflora* in der Hauptsache überein. Beiden Arten fehlt die eigenthümliche Faltenbildung des *Coffea*-Samens vollständig.

Der Bau der Frucht von *Lachnostoma* ist also folgender: Frucht zweifächerig, beerenartig. Pericarp dünn (in trockenem Zustande aufgeweicht nicht über $^1/_2$ mill); aus ziemlich festem Parenchym bestehend, wozwischen sich zahlreiche Krystallsand-zellen finden, während Zellen mit braunem glänzenden Inhalt (wie sie bei *Disploplora* und *Coffea* vorkommen) gänzlich fehlen. Nahe bei der inneren Wandung scheinen sich immer einzelne zerstreute sowie zu vertikalen Platten zusammenhängende Steinzellen zu finden, die niemals, wie bei allen *Coffea*-arten eine geschlossene Steinwand bilden.

Bei *C. Jenkinsii* sind die Steinzellplatten ziemlich dick und bestehen aus mehreren Zellschichten. Bei einem Exemplar von *C. Khasiana* sind sie sehr dünn, aus einer einzigen Zellschicht von wenigen Zellen gebildet und durch weite Zwischenräume geschieden. Bei zwei anderen Exemplaren von *C. Khasiana* fehlen sie fast gänzlich und fand ich nur bei Durchmusterung zahlreicher Schnitten hie und dort vereinzelte Steinzellen.

Die Scheidewand ist dick und aus gleichem Gewebe wie die Fruchtwand aufgebaut; Steinzellen fanden sich nur an den Verbindungestellen mit der Aussenwand.

Die Samenhaut ist bei allen untersuchten Früchten sehr gleichartig zusammengesetzt und besteht aus einer aüsseren Schicht von braunen weitlumigen langgestreck-

ten, vieleckigen und spitzigen Zellen von ungleicher Länge und Dicke ohne Zwischenräume zusammengefügt und ohne Tüpfel, mit dicker Aussenwand, an den Seiten-und Innen-wänden nur mässig verdickt. Unter dieser „Epidermis" finden sich einige Schichten dünnwandige Zellen, die an den gut ausgebildeten Samen völlig zusammengeschrumpft sind und fast wie eine Verdickung der inneren Zellenwandung der Epidermis aussehen, so dasz die Samenhaut aus nur einer Zell-Schicht zu bestehen scheint.

Bei *C. Jenkinsii* variirt die Länge der Samen-Oberhautzellen von 120 bis 300 Mikron, die Breite von 24 bis 40 Mikron, die Tiefe der Lumens beträgt ungefähr 16 Mikron. Bei *C. densiflora* sind die Zellen etwas dünner und schmäler, bis zu 360 Mikron lang, und bei *C. Khasiana* im Gegentheil etwas breiter und kürzer; ob aber diese Verschiedenheiten für die Arten constant oder nur individuell sind läszt sich bei der geringen Zahl der untersuchten Samen nicht entscheiden. Wie sehr die obenbeschriebene Frucht von der viel komplizierteren von *Coffea* (*Eucoffea* Hooker zum Theil) abweicht, springt ins Auge wenn man die gute Beschreibung bei Froehner (pag. 241 u 242 l. c.) vergleicht.

Das Pericarp der reifen Frucht besteht bei *Coffea* aus 4 Schichten. 1°. Oberhaut, 2°. Parenchymschicht aus tangential abgeflachten Zellen, die den grösten Theil der Fruchtwand einnimmt, mit eingestreuten Krystallsand-Zellen und solchen mit tiefbraunem indifferentem Inhalt, 3°. Pulpöse in wasser stark aufquellende Schicht, 4°. Endocarp aus 2 bis 10 Lagen Steinzellen aufgebaut. Der eigentümliche Bau der Samens bei *Coffea* ist bekannt (siehe auch unten Seite 13); auch die Samen schale ist sehr eigentümlich (siehe Fröhner S. 244) Sie besteht aus mehreren (noch Hanauseck 4) Zell-lagen,

von denen beim reifen Samen nur die äussere (Oberhaut) erkembar bleibt und aus langgestreckten, sehr dickwandigen, verholzten und getüpfelten sehr locker zusammenhängenden Faser-sklerenchymzellen besteht.

Bei Marchand sind zwei Faserlagen beschrieben und abgebildet, was wohl auf Irrthum beruht.

Bei *Paracoffea* (*Coffea bengalensis*) weicht nun wieder der Bau der Frucht von der von *Eucoffea* ab. Das Mesocarp ist dünn und die pulpöse Schicht fehlt; während das holzige Endocarp aus nur wenigen (bei *C. maclurensis* 4) Lagen von Steinzellen und Fasern besteht. Die sehr dünne Samenschale besteht hier aus langgestreckten, dünnwandigen und zusammenschrumpfenden Zellen, *ohne* verdickte oder faserartige Epidermis. Durch die verholzte Endocarpschicht und die Faltenbildung des Samens zeigt sich jedoch die nahe Verwandtschaft mit *Eucoffea*, während, wie oben erwähnt diese beiden wichtigen Merkmale bei *Lachnastoma* fehlen.

Ebenso wichtige Unterschiede als die Frucht zeigt auch der Fruchtknoten.

Bei *Coffea* zeigt dieser einen sehr eigentümlichen Bau welcher ziemlich richtig von Marchand beschrieben worden ist (siehe Fröhner l. c. S. 239).

Die Samenknospe ist nämlich in der fertig gebildeten Blüte excentrisch an einer weit vorspringenden Längsleiste der Placenta angeheftet; letztere sieht auf dem Querschnitt aus wie eine falsche Scheidewand; welche jedes Fach der Eierstockes in zwei sehr ungleiche Fächer theilt deren eines die Samenanlage, das andere viel kleinere einen leeren Raum umschlieszt. Am unteren Theil und am Rande der Placenta-leiste („obturateur", Marchand, „caruncula" Froehner) bildet sich ein pfropfenartiges Fadenknäuel das sich unten an die Micropyle anlegt und vom wachsendem Samen verdrängt wird. Bei der Ausbildung

zum Samen wächst die Samenknospe ausgiebig an dem nach der inneren Seite gerichteten Theil der dorsalen Fläche, wächst an der Ovarialwandung entlang und umwächst die Placenta-leiste.

Es kommt mir vor dasz die *bleibende*, später vom Samen umwachsene Placenta Leiste von MARCHAND nicht richtig unterschieden worden ist von der aus einem Fadenknäuel gebildeten Emergenz, welche an den Rändern und an der Basis dieser Leiste schon *vor der* Blüte entstanden ist und welche von dem auswachsenden Samen *völlig verdrängt* wird, so dass man in der jungen Frucht nur noch die Spuren im Grunde des Faches findet. Letztere wofür mir der Name „Caruncula" nicht sehr passend vorkommt, hat mit der Umbiegung des Samens nichts zu schaffen, wie man aus der Darstellung von MARCHAND schliesen müsste. Auch hat die Samenknospe niemals das aussehen einer „Platte" und ist die sogenannte Umbiegung in Wirklichkeit nur ein einseitiges Wachsthum.

Bei *Lachnastoma* ist nicht nur der Eierstock immer völlig symmetrisch gebildet, sondern es offenbarte sich noch ein anderer wichtiger Unterschied.

Unter zahlreichen Blüten mehrerer Bäume von *C. densiflora* von sehr verschiedener Herkunft fand ich viele mit zwei Samenknospen in jedem Fach des Eierstocks; bei 3 untersuchten Blüten von *C. Khasiana* fand ich gleichfalls zwei Samenknospen in einem oder in beiden Fächern. Letzteres wird wohl ein Zufall sein denn sowohl HOOKER als KORTHALS geben als Merkmal von *Lachnastoma* ein einziges hängendes Ovulum, und auch BLUME und MIQUEL werden muthmässlich wohl nur eineiige Fächer bei *C. densiflora* gefunden haben. Jedoch glaube ich constatiren zu können dasz, wenn man genügend junge Blüten untersucht, Fächer mit zwei Samenknospen bei *Lachnastoma* häufig vorkommen.

Durch dieses Merkmal würde *Lachnastoma* eigentlich zusammenfallen mit *Diplospora* wo die Blüten und Inflorescenz von einigen Arten denen von *Lachnastoma* zum Verwechseln ähnlich sind während die Zahl der Samenanlagen in dieser Gattung von 1 bis 14 in jedem Fach wechselt.

Wie auffallend auch sonst die Verwandtschaft zwischen *Diplospora* und *Lachnastoma* ist erhellt schon hieraus dasz KORTHALS der die Gattung *Lachnastoma* aufgestellt hat, sie gleich neben *Diplospora* und *Hypobathrum* stellte, indem er die drei Gattungen als vicariirende auffasste in der Voraussetztung dasz *Diplospora* auf Borneo, *Hypobathrum* auf Java und *Lachnastoma* auf Sumatra beschränkt sei. Obgleich wir jetzt wissen dass Arten von *Diplospora* in ganzen Archipel wie auf dem as. Festlande uud auch auf Java verbreitet sind, *Hypobathrum* (oder *Hyptianthera* W et A. *welche Gattungen wohl zu vereinigen sind* *) auch im Himalaya gefunden wird, und *Lachnastoma* obgleich weniger allgemein doch fast ebenso verbreitet ist wie *Diplospora*, so ist doch die Bemerkung des erfahrenen Sammlers nicht ohne Bedeutung.

Es kommt mir aber vor als ein nicht unwichtiger Unterschied zwischen beiden Gattungen das bei *Diplospora* wenigstens in der Anlage stets mehrere Samenknospen anwesend sind, von denen aber ein Theil während der Ausbildung der Blüte zu Grunde geht.

---

*) SCHUMANN in ENGL. PR. Nat. Pfl. IV 4 pag 72 und HOOKER F. B. I. III nennen als Unterscheidungs merkmal dass bei *Hyptianthera* die Samenhaut faserig gefaltet bei *Hypobathrum* lederartig sein soll. Dieser Unterschied ist von geringer Bedeutung. Die Samen dieser beiden Gattungen sowie die von *Petunga* sind wenn ausgebildet untereinander völlig gleich (auch anatomisch) und die übrigen Differenzen, wie die sehr relative Länge der Blattstiele und Fruchtstiele, sowie die behaarten Antheren und längeren Kelch-Lappen bei *Hyptianthera* sind doch wohl keine Gattungs-Merkmale.

Bei den zweieiigen Fruchtknoten von *Lachnastoma* findet sich hingegen schon in der Knospe nur eine einzige Samenknospe in jedem Fache welche in der Mitte des Samentragers angeheftet ganz symmetrisch zu jeder Seite von einer Anschwellung des Samentragers wird eingefasst. Wo zwei Samenknospen in jedem Fache da sind sitzen dieselben ebenso in der Mitte angeheftet, und bleibt die Placenta-Leiste zu jeder Seite klein. Nachher wird dann wohl immer die eine Samenknospe verdrängt und die andere bleibt in der Mitte angeheftet, und bildet einen symmetrisch ausgebildeten Samen, welcher die Placenta-Verdickung völlig verdrängt, und bei *C. Khasiana* durch nachträgliches Wachsthum eine an der Bauchseite etwas ausgehöhlte Gestalt bekommt.

Auch in der Frucht von *Lachnastoma* und *Diplospora* giebt es ziemlich erhebliche Verschiedenheiten indem wenigstens in den mehrsamigen Früchten, (einsamige sind von mir noch nicht untersucht worden), die Samen in einer geringen aus der Placenta heworgehenden Pulpa eingebettet liegen. Auch das Pericarp bietet in dem Vorkommen von eigentümlichen (Gerbstoff?) Zellen sowie von einer Stärkeren Steinzellbildung zur Unterscheidung der Gattungen brauchbare Merkmale.

Stellen wir jetzt die Merkmale der Gattungen *Diplospora*, *Lachnastoma* und *Coffea* vergleichend zusammen, so ergiebt sich überzeugend dass abgesehen von den für alle drei Gattungen gemeinsamen Merkmalen, wie Gestalt der Stipeln und Vorblätter, Albumen, Embryo, allgemeiner Habitus, welche in unterstehender Tabelle nicht erwähnt sind, die Ähnlichkeit zwischen *Lachnastoma* und *Diplospora* grösser ist als die zwischen *Coffea* und erstgenannter Gattung. Dennoch finde ich in dem Bau des Eierstocks keinen Grund sie von den *Ixoreae* in die *Gardenieae* übei zu bringen. Nur wird der enge Zusammenhang dieser

zwei Gruppen, welcher auch unter mehr aus der Untergattung *Pseudixora* Hook. (F. J. B. III 105) erhellt, die von Hooker nebst *Webera* zu den *Gardenieae*, von Schumann als *Stylocoryne* Schum. zu den *Ixoreae* gerechnet wird, aufs Neue bestätigt (Sehe Schum. l. c. 107, 108).

	COFFEA.	LACHNASTOMA.	DIPLOSPORA.
Inflorescenz:	Axilläre Cymen oder terminale Blüten.	Axilläre verzweigte Cymen oder Büschel.	Axilläre Cymen oder Büschel
Blüte:	Mittelmäszig oder grosz 5—8 gliedrig, weisz.	Klein, 4-gliedrig, gelblich.	Klein, 4-gliedrig, gelblich oder grünlich.
Kelch:	undeutlich gezähnt.	Grob-gezähnt oder gelappt.	Grobgezähnt oder gelappt.
Schlund der Corolla:	Nackt (vielleicht mit einer Ausnahme)	behaart	behaart.
Antheren:	Nahe an der Basis oder über der Mitte angeheftet.	Nahe der Basis angeheftet.	Nahe der Basis angehettet.
Eierstock und Samenanlage:	Eine Samenanlage in jedem Fache asymmetrisch an einer hervortretenden Leiste der Placenta.	Eine oder zwei Samenanlagen in jedem Fache in der Mitte der Placenta angeheftet.	Eine? bis viele Samenanlagen in jedem Fache.
Frucht:	Steinfrucht.	Beere mit weichem Endocarp.	Beere mit steinigem Endocarp.
Samen:	Ein Samen mit tiefer Falte.	Ein Samen ohne Falte.	Sehr selten ein, meist zwei oder viele abgeflachte Samen.
Samenschale:	Mit aus getüpfelten dickwandigen, lockeren Fasern bestehender Epidermis, oder sehr dünn ohne faseriger Epidermis	Mit aus ungetüpfelten, weitlumigen fest verbundenen Zellen bestehender Epidermis.	Mit aus ungetüpfelten, weitlumigen Zellen bestehender Epidermis mit Zellhaut-verdickungen an den radialen Wänden.

§ 3. **Coffea.**

Gattungsdiagnose: Frutices vel arbores, foliis petiolatis.

Flores albi subsessiles solitarii vel cymoso-conferti axillares vel terminales, bracteolis oppositis cum eorum stipulis calyculati 5—8-meri.

Calyx subtruncatus, corolla hypocraterimorpha in praefloratione sinistrorsum contorta fauce glabra (excepta *C. melanocarpa* Welw.)

Antherae dorso prope basin vel supra medium affixae filamentis brevibus fauci insertae.

Stylus brevis vel elongatus stigmate bipartito.

Ovarium (receptaculum Froehner) biloculare, ovulis in quoque loculo solitariis anatropicis ascendentibus, raphe ventrali, placentae e septo medio in loculum intrusae lateraliter insertis.

Drupa umbilicata, dipyrena, pyrenis plano-convexis, endocarpio tenui-lignoso fragili, in parte ventrali in semen intruso.

Semina pyrenis conformia, facie ventrali sulco exarata et plica duplici endocarpii intrusionem amplectentia. Spermodermis tenuis epidermide fibrosa vel tenerrima.

Die Gattung wird naturgemäsz in zwei Untergattungen getheilt. Für die erste *Eucoffea* (*Genuina* Miq.) entlehne ich die typischen Merkmale den mir bekannten Arten *C. arabica*, *C. liberica* und *C. stenophylla* und wie es scheint lassen sich mit wenigen Ausnahmen, die afrikanischen Arten, die von Froehner unter den Sectionen II, III und IV (Acuminatae, Grandifoliae und Obtusae) beschrieben sind, hier herunterbringen, während auch *C. subcordata* Hiern wohl hieher gehören wird.

Für die zweite Untergattung *Paracoffea* Miq. (*Eucoffea*

Hooker) nehme ich als Typus *Coffea bengalensis* Roxb. an welcher sich die übrigen asiatischen Arten unmittelbar anschlieszen. Zum Theil fällt diese Untergattung zusammen mit der Sectio I (*Hirsutae*) von Froehner, deren Arten mit Ausnahme von *C. subcordata* Hiern. alle die Antheren in der Kronenröhre verborgen haben. *C. Gugiana* mit einzelnstehenden axillären Blüten, lancettlichen Kelchzähnen und 4 zähnigem Calyculus, weicht von der Untergattungsdiagnose ab, während *C. melanocarpa* durch den bärtigen Kronenschlund so sehr abweicht, dasz eine nähere Untersuchung dieser Art auf ihre Zugehörigkeit zur Gattung erwünscht erscheint.

Dagegen scheinen die Arten *C. jasminoides*, *C. divaricata*, *C. rupestris* und *C. Afzelii* sich soweit die Beschreibung reicht der Untergattung *Paracoffea* unterordnen zu lassen.

Das wichtigste Merkmal dieser Untergattung gegenüber *Eucoffea* liegt in der Verzweigung, welche an den Blütentragenden Zweigen dichasial oder sympodial ist, indem die Zweigen immer von einer Blüte abgeschlossen werden und die Fortsetzung der Verzweigung also von Seitenknospen wird zum Stande gebracht. Bemerkenswert ist auch dass die Knospen in den kurzen Ruheperioden von Knospendecken umgeben sind, aus 2 rudimentären Blättern mit verschmälerten und lang pfriemenförmigen Stipeln, welche an der Basis der Blüte-tragenden Sprösse (sowohl der Lang- als Kurztriebe) persistiren und einen aus 4 fast gleichen oft etwas schuppenartigen Hochblättern gebildeten Wirtel bilden.

A. Eucoffea.

Frutices arborescentes, a basi inde decussato-ramosae.
Flores in axillis cymoso-conferti, 5—8-meri.
Antherae exsertae dorso prope basin affixae.

Stylus vulgo elongatus.

Drupae mesocarpium e partibus 2 bene distinctis compositum, quarum interna pyrenae adhaeret.

Pyrenae antice rima longitudinali percursae.

Seminis spermodermis epidermide e fibris elongatis, lignosis porosis laxis, in semine maturo haud contiguis, munita.

Arten ungefähr 20 alle afrikanisch, vergl. Froehner p. 259—275.

B. Paracoffea Miquel (*Eucoffea* Hooker).

Frutices humiles ramis apice cymoso-ramulosis, ramulis flore terminatis.

Innovationes perulis persistentibus instructae.

Flores in apice ramulorum saepe abbreviatorum terminales et interdum sub-axillares, 5-meri (in *C. jasminoides* Welw. et *C. divaricata* Schum. 6—7-meri in *C. Horsfieldiana* Miq. 6-meri).

Antherae inclusae, dorso supra medium vel prope apicem affixae.

Stylus (an semper?) brevis.

Sarcocarpium homogenum, pyrenae non adhaerens.

Pyrenae facie ventrali vix impressione notatae.

Spermodermis tenuis, epidermide fibroso destituta.

Arten ungefähr 6 bis 8, in Asien und Afrika.

Für die afrikanischen Arten ist Froehner l. c. zu vergleichen. Ueber die asiatischen Arten *C. Wightiana* Arn., *C. Travancorensis* Arn., *C. fragrans* Wall., *C. maldurensis* Teysm. et Binnendijk, *C. bengalensis* Roxb., *C. Horsfieldiana* Miq. habe ich noch folgendes zu bemerken:

C. Wightiana W. et A. Prod. 436; Wight. Ic. t. 1598; Thw. Enum. 154; Trimen Handb. II 352; Froehner l. c. 256; Thw. c. p. 1654.

v. s. Herb. Wight 1429 aus der orient. Halbinsel.

Diese Art, deren wirkliche Art-selbständigkeit von dem Autor selbst sowie von Thwaites angezweifelt wurde, scheint jedoch durch folgende Merkmale genügend diagnostizirt:

Verzweigung sperrig, Rinde weisz, unbehaart.

Stipeln klein (2—3 mm), persistirend und mehrweniger dornartig.

Blätter nicht grösser als 40 mm, unbehaart.

Blüten die Aeste abschliessend und ausserdem an sehr kurzen Seitentrieben aus den Blattachseln der entblätterten Zweige vor den neuen Blättern erscheinend; zuweilen scheinbar verzweigte Trauben bildend.

Bracteen gewöhnlich nicht blattartig *), mit den kleinen steifen Stipeln an den kurzen drei bis 10 mm langen Kurztrieben einige über einander gestellte „Calyculi" bildend. Meistens (oder immer?) nur eine Blüte an jedem Kurztrieb.

Kelch mit zehn Drüsenzähnen.

Kronröhre 10—12 mm. lang, Saumlappen etwas kürzer, ebenso wie der Kelch sehr-kurz-behaart.

Pyrenae abgerundet und deshalb die Frucht im trocknen Zustande tief gefurcht und breiter als lang!

Habitat: Süd-Indien und trockene Gegenden von Ceylon.

C. travancorensis W. et A. Prod. 335; Hook. F. B. I. III 154; Thw. Enum. 154 Trimen Handb. II 353 Pl. LIII; Thw. c. p. 3458!

Bei dieser Art stehen die Blüten öfters einzeln oder zu dreien in den Blattachseln und sind dann von einem

*). In einem authenthischen Exemplare aus dem Herbar. von Wight 1429 war die einzige Frucht an der Basis ebenso wie bij *C. bengalensis* von zwei gewöhnlichen Blättern gestützt, während einige mit Endblüte versehene Kurztriebe die Narben der abgefallenen Blätter zwischen den bleibenden Stipeln zeigten.

einzigen aus 2 länglichen Bracteen mit sehr kurzen Stipeln gebildeten Calyculus umgeben, über welchem sich die Blüte noch mit einem kurzen Stiele erhebt. Terminale Blüten, die sich an einem sehr kurzen Internodium über dem letzten Laubblatt-tragenden Knoten erheben, fehlen indessen niemals.

Merkmale: Zweige dünn mit brauner Rinde, die jungen Triebe fein-behaart.

Blätter in Form variirend, bis 80 mm lang, unbehaart; Stipeln sehr klein abfallend.

Blüten zuweilen axillär, einzeln oder zu drei, immer nach den Laubblättern erscheinend: mit nicht laubblattartigen Vorblättern.

Kelch abgestutzt, fast ohne Saum, kurz behaart. Kronenröhre bis 15 mm, Saumlappen fast ebenso lang, länglich, meistens von aussen behaart; Kronenzipfel schmal-elliptisch; Frucht *kurz*-gestielt viel breiter als lang, trocken zweiknöpfig; Pyrenae rundlich, wenig länger als breit.

Habitat Travancore, (Wight), Ceylon in den feuchten Gebirgsgegenden, auch wahrscheinlich auf Java und Madura.

C. madurensis Teysm. et Binnendijk. Cat. Hort. Bog. (1866) 112.

Diese bis jetzt unbeschriebene Art von Teysmann auf Madura zuerst entdeckt, ist von Herrn Koorders auf dem Idjèn-plateau in Ost-Java aufgefunden worden. Leider sind die Blüten bis jetzt unbekannt, aber die fruchtragenden Zweige sind dem Ceylon-Specimen von *C. travancorensis* zum Verwechseln ähnlich und haben mit diesem auch das diagnostische Merkmal der gestielten zweiknöpfigen Früchte gemeinsam. (Siehe die Beschreibung dieser Art in Koord. u. Val. Bijdr. Dl. VIII in Meded. uit 's Lands Plantentuin. Dieser Theil wird die *Rubiaceen* enthalten;die von mir für denselben bearbeiteten Bestim-

mungen und Beschreibungen liegen schon seit Anfang März druckfertig vor.)

C. fragrans Hook. F. B. I. III 154. *C. travancorensis* var. *fragrans* Froehner l. c.

Diese Art soll nach Hooker der *C. travancorensis* sehr ähnlich sein und wird von Froehner als Varietät derselben aufgefasst.

Ich empfing von Herrn Prain ein Specimen der als *C. fragrans* Wall. in Hort. Calcutta cultivierten (von Kurz früher als *C. mauritiana* bestimmten) Art.

Diese scheint mir sehr bestimmt von *C. travancorensis* und von allen anderen *Paracoffea*-Arten verschieden, erstens durch die lanceolaten, 110 mm langen, und 35 mm breiten Blätter, mit auffallenden, netzförmigen, tertiären Venen, und weiter insbesondere durch die Knospendecken und Calyculi, welche aus verlängerten, an der Basis verwachsenen Stipeln fast ohne oder mit sehr rudimentären Blättern gebildet sind.

Auch die Stipeln der Laubblätter sind etwas grösser als bij *C. travancorensis* (5 mm) und persistiren etwas länger.

Der Kelch soll einen vielzähnigen Saum besitzen, was einen ziemlich wichtigen Unterschied mit *C. travancorensis* darstellt, die Frucht ähnelt dagegen der von dieser Art völlig.

C. bengalensis Roxb.

Diese Art unterscheidet sich von den vorigen Arten durch die planconvexen, angepressten Pyrenen, wodurch die Frucht beim Eintrocknen der Längsfurche fast entbehrt und nicht breiter als lang ist, weiter bilden sich sehr oft aus dem sehr kurzen Blütenstiel, fast aus der Blütenbasis, noch 1 bis 4 Seiten-Blüten, die keinen eigenen

Calyculus besitzen. Erstere Eigenschaft wird von Hooker, letztere von Froehner zur Differentialdiagnose benutzt. Ausserdem persistiren die Stipeln der Laubblätter und sind aus kurzer, breiter Basis lang-pfriemenförmig. Im übrigen sind die verschiedenen Exemplare mit Bezug auf Grösse der Blätter und Blüte, Behaarung, Inflorescenz, Habitus, sogar in dem Erscheinen der Blüten vor oder nach den Blättern so ausserordentlich verschieden, dass sich ausserdem kaum noch diagnostische Merkmale aufzählen lassen. Nur will ich noch hervorheben, dass die blütentragenden Seiten- und Endtriebe an der Basis immer von zwei schmalen Hochblättern mit ihnen sehr ähnlichen, verlängerten, lanzettlich-pfriemlichen, von den gewöhnlichen Blattstipeln verschiedenen Stipeln versehen sind, welche als Knospendecken fungiren und nachher längere Zeit persistiren, und weiter noch dass die Bracteen des sogenannten Calyculus hier immer mehr oder weniger Laubblatt-artig sind. Letzteres Merkmal wird weder von Froehner noch von Hooker erwähnt, während es von Froehner wohl für *C. divaricata* Schum. und *C. rupestris* Hiern angegeben wird.

Das originale, von Roxb. (Flor. ind. I p. 540) nach der lebenden Pflanze beschriebene Exemplar, das aus Silhet in den bot. Garten zu Calcutta übergebracht war, ist mir nicht bekannt. Nach Roxburgh sollen die Blüten „in den Achseln der Blätter sowie der jungen Seitensprosse" stehen. Vielleicht hat Roxburgh mit „Blätter" das Auge auf die blattartigen Bracteen, die auch öfters Seitensprosse hervorbringen, wodurch es den Anschein haben kann, dass die Blüte aus der Achsel des Seitensprosses entsteht. Sonst ist der Ausdruck unverständlich.

Ueber die verschiedenen Formen will ich noch folgendes bemerken:

Erster Typus: Unter den 10 Specimina von verschie-

denen Standorten fand ich nur zwei (eines von KING in Cooch Behar und eines von LISTER im Sikkim Himalaya (Ryang) gesammelt), welche der Diagnose von HOOKER ungefähr entsprechen.

Hier entstehen nämlich die blütentragenden Triebe in den Achseln der schon abgefallenen Blätter, also vor oder mit den neuen Blättern und sind so sehr abgekürzt, dass man von axillären Blüten mit 3 bis 10 mm langen Pedunkeln sprechen kann. Die Langtriebe sind indess auch durch eine Blüte abgeschlossen. Die Knospendecken-Hochblätter sind 10 mm lang und sehr charakteristisch; die laubblattartigen Bracteen sind klein-in einem Falle 10, in einem anderen 25 mm lang- und umfassen 1 bis 3 Blüten, welche keinen wahrnehmbaren eigenen Calyculus besitzen. Der Corolla-tubus ist 15 bis 20 mm lang und von ausesn behaart.

Von diesen beiden wenig verschieden, nur dasz die Blütenstiele schon zu kurzen oder längeren Trieben verlängert sind und mehrere rudimentäre Blattkränze tragen und schon mehrere junge Blätter vorhanden sind, ist ein Specimen von FISHER in Assam gesammelt; sowie ein Exemplar von KING aus Dehra Doon (cultiviert?).

Letzteres kommt jedoch dem dritten Typus (siehe unten) sehr nahe, indem die Blütentriebe aus mehreren Internodien bestehen und unter der Endblüte wieder zwei gleichmässig ausgebildete, Blattwirtel und Endblüten tragende Seitenzweige bilden.

2°. Einen zweiten Typus bilden drei Specimina von verschiedenen Sammlern, von welchen nur der Name KINGS leserlich ist, in Sikkim gesammelt.

Hier sind die Blüten und Früchte sämmtlich terminal an 15 bis 20 mm langen Trieben in den entblätterten Achseln mit 6 mm langen Knospendecken und ausserhalb des Involucrum ohne Blattwirtel; der

blütentragende Langtrieb ist an dem Gipfel im Wachsen begriffen und hat zwei Laubblattwirtel gebildet. Die Blüten sind sehr gross und *unbehaart*, Corolla-tubus 30 mm lang. Saumlappen 20 mm lang, 10 breit. Auffallend sind die zuweilen sehr groszen Bracteen des Calyculus, welche, weil der Strauch fast aus allen Zweigen Blüten hervorzubringen scheint, auch fast die einzigen Blätter des Strauches bilden. Ihre Länge variirt von 50 bis 120 mm.

An diesen sowie zugleich an den dritten Typus schlieszen sich einige in den Key-inseln gesammelte fruchttragende Exemplare an, mit ausschlieslich gipfelständigen Früchten, welche von sehr grossen (140 mm. langen, 60 mm. breiten) Bracteen gestützt werden. Hier sind aber die Kurztriebe aus zahlreichen, kurzen Internodien gebildet, cymös verzweigt und krumm.

Bei diesen sowie allen vorher beschriebenen Exemplaren sind alle jungen Zweige und Blattnerven an der Unterseite kurzhaarig, die Internodien der Langtriebe sind schlank und mit bräunlicher Rinde bekleidet.

3er Typus. Einige seit Jahren in Buitenzorg gezüchtete wahrscheinlich aus dem Garten von Calcutta stammende Sträucher welche gegen das Ende des Regenmonsuns fast laubblattlos sind und an allen Zweigen Blüten und junge Früchte gebildet haben.

Auffallend an diesem Specimen sind die buchtigen und gekrümmten, dünnen, mit weisser Rinde bekleideten Zweige, wodurch die Pflanze habituelle Ähnlichkeit mit *C. Wightiana* bekommt. Die Pflanze ist im Gegensatz zu allen früheren in allen Theilen vollständig kahl; die blütentragenden Seitenzweige bestehen aus zahlreichen gedrängten Internodien von am gleichen Zweig sehr verschiedener Länge ($^1/_2$ bis 5 mm.), mit Laubblättern und Hochblattwirteln. Sehr auffallend ist hier, wie alle Zweige in eine Blüte

enden und aus den opponirten Bracteen wieder neue Laubblatt- und Blütensprosse bilden, wodurch der ganze Strauch einen ausgeprägt dichotom-verzweigten Habitus bekommt.

Die Blätter und Bracteen sind klein. (die grössten 60—80 mm, die kleinsten Bracteen nur 10 mm) die Länge des Krontubus von 13 bis 20 mm., die der Saumlappen von 8 bis 15. bei einer Breite von 5—10 mm. Von diesem Typus hoffe ich innerhalb eines absehbaren Zeitraumes in den Icones Bogorienses eine Abbildung zu geben.

4ter Typus. Nur ein sehr defectes Specimen in dem Herbarium von Utrecht. aus Ceram stammend und vielleicht von Miquel selbst als *C. bengalensis* Roxb. bestimmt, aber vielleicht als eigene Art aufzufassen.

Die Blüten stehen hier an sehr kurzem Stiel in den Blattachseln der noch anwesenden Laubblättern: der für *C. bengalensis* charakteristische, aus 4 fast gleichen, pfriemenförmigen Blättern gebildete Hochblattwirtel ist anwesend: dieser trägt aber unmittelbar die sitzende, mit zwei Seitenknospen versehene Endblüte, welche *keine laubblattartigen Bracteen*, sondern nur noch ganz kleine stipelartige Vorblätter trägt.

Sehr kleine (mit dem Saum nur 16 mm messende) Blüten sowie eine starke Behaarung aller Theile, auch der Blüte, kennzeichnen ausserdem diese Form, welche jedoch zu unvollständig bekannt ist, um sie als neue Art ein zu führen. Das Wiederaufsuchen derselben in den Molukken sei den Sammlern empfohlen.

Merkmale von *C. bengalensis* Roxb.

Zweige braun oder weisslich.

Blätter breit-elliptisch, an der Spitze sehr-verschmälert stumpf: auf den Nerven unten *behaart* (sehr selten unbehaart), in Grösse von 25 bis 150 mm variirend.

Stipeln der Laubblätter bis 10 mm lang aus kurzer

breiter Basis lang pfriemenförmig, bleibend, die der Hochblätter lanzettlich-pfriemenförmig. Blüten meistens vor oder zugleich mit den Laubblättern erscheinend, meistens terminal an Kurztrieben, mit laubblattartigen Bracteen.

Kelch mit 10 Drüsenzähnen.

Kronröhre von 12 bis 30 mm lang; von aussen behaart oder kahl; Zipfel breit-elliptisch.

Frucht kurz-gestielt nicht breiter als lang, trocken nicht zweiknöpfig.

Habitat: Martaban, Tenasserim, Chittagong, Sikkim (Silhet), Molukken?, Key-Inseln, Central-Java? Auf Sumatra und Süd-Malacca bis jetzt nicht gefunden.

C. Horsfieldiana Miq. (F. I. B. II 308) wird von den späteren Autoren als synonym von *C. bengalensis* betrachtet. Nach der Beschreibung ist dies nicht unmöglich; die Beschreibung ist indessen nicht vollständig genug, um Gewissheit darüber zu schaffen. Ein steriles Exemplar einer *Coffea* von Herrn Koorders in Central-Java gesammelt, kann zu dieser Art und nach den Stipeln auch zu *C. bengalensis* gehören. Mit Sicherheit ist letztere Art indess noch nicht von Java bekannt.

§ 4. **Lachnastoma** Korth.

Diagnose: Arbores vel frutices foliis petiolatis membranaceis, venis tertiariis transversis reticulatis, partibus junioribus pubescentibus.

Stipulae basi connatae, ovatae, longe cuspidatae, subpersistentes.

Flores albi vel lutescentes parvi axillares in cymas compositas vel in fasciculos vulgo densifloros conferti, bracteis et bracteolis parvis ovatis interdum in cupulam subconnatis instructi. 4-meri.

Calyx 4-dentatus.

Corolla hypocraterimorpha tubo in faucem dilatato, fauce barbata *), aestivatione contorta.

Antherae oblongae acutae, dorso prope basin affixae, exsertae filamentis brevissimis.

Ovarium 2-loculare; ovula in loculis 1 vel rarius 2, in medio placentae valde incrassatae peltatim affixae, micropyle infera.

Stylus alte partitus ramis stigmatiferis exsertis vel inclusis.

Bacca calyce coronata subglobosa vel oblonga, pericarpio tenui carnoso, endocarpio interdum parce scleroso.

Semina dorso convexa, ventre plana vel concava, testa tenui epidermide e cellulis elongatis, parietibus externis eporosis, contiguis composita.

Arten sind bis jetzt 6 beschrieben worden unter den Namen:

Coffea densiflora Bl.
Lachnastoma triflora Korth.
Coffea salicifolia Miq.
Coffea khasiana Hook. f.
Coffea Jenkinsii Hook. f.
Coffea uniflora Schum.

Von diesen ist *Coffea salicifolia* Miq. nicht specifisch von *C. densiflora* ab zu trennen. Wie Miquel selbst bemerkt (Ann. IV p. 254), unterscheidet sie sich nur durch die schmäleren Blätter und eine geringere Blütenzahl in den Achseln. Wir sahen ein authentisches steriles Specimen, welches schmalblättrigen Zweigen von *C. densiflora* sehr ähnlich ist. Die Blütenzahl bei letzterer Art ist an den dünneren Zweigen zuweilen klein.

Coffea uniflora Schumann soll alleinstehende terminale Blüten haben: die Früchte dieser Art sind noch nicht

*). Nach Hooker soll bei *C. Jenkinsii*, nach Fröhner auch bei *C. Khasiana* der Schlund kahl sein; meine Beobachtungen widerstreiten dem.

näher untersucht worden, also kann diese Art wohl noch nicht als zur Gattung gehörig betrachtet werden.

Die restirenden 4 Arten lassen sich durch folgenden Schlüssel unterscheiden:

1. Blütenstiele fast immer unverzweigt; Blüten gebüschelt: Kronzipfel länglich, ebenso lang als die Röhre; Blätter nach unten keilförmig: *L. densiflora.*

Blütenstiele immer cymös-verzweigt: . . . . . 2.

2. Cymen 3-blütig, unverästelt; Blätter nach unten keilförmig; Kronzipfel fast so lange als die Röhre: *L. triflora.*

Cymen stark-verästelt mit 9 bis 27 Blüten; Kronzipfel viel kürzer als die Röhre; Blätter verschieden: 3.

3. Frucht länglich, Samen länglich, plan-convex: *L. Jenkinsii.*

Frucht fast rund, Samen rundlich, concav-convex: *L. khasiana.*

1. *Lachnostoma densiflora* (Blume) K. et V.

Von dieser Art wird nächstens eine ausführliche Beschreibung in unserem 8-ten Beitrage erscheinen (siehe oben); hier nur einige Bemerkungen.

Die Art wurde von Blume auf dem Salak entdeckt und dort auch von Herrn Koorders wieder aufgefunden. Ausserdem wurden von Herrn Koorders mehrere Exemplare an einem anderen Fundorte entdeckt, welche, obgleich dem Typus sehr ähnlich, doch zuweilen durch geringere Blütenzahl sowie durch schmälere Blätter sich der Varietät *salicifolia* nähern.

Im Hortus Bogor. wurde dieselbe in mehreren Exemplaren cultiviert, welche sehr verschiedene unrichtige Garten-namen trugen, und über deren Herkunft nichts

sicheres mehr bekannt ist. Die meisten sind jetzt tod und nur ein einziges kränkliches Exemplar existiert noch, dass sich durch etwas längere Blätter und geringe Blütenzahl der Varietät nähert. Von diesem stammt die einzige reife, aber keimlose, oben beschriebene Frucht, während sich schon öfters unreife Früchte mit unvollkommenen Samen gebildet haben.

Die im Garten cultivierten Bäume gaben Anleitung zur Beobachtung, dass die Blüten dimorph sind.

Während nämlich bei allen von Herrn Koorders gesammelten Exemplaren, sowie bei den meisten Blüten im Garten der Griffel mit den Narbenästen kaum über die Kronröhre hervorragt und diese Narbenäste schmal linearisch und einander angepresst sind, zeigt ein einziges Specimen im Herbar des bot. Gartens in allen Blüten lange herausragende Griffel und breiten sich die *breit-lanzettlichen* sammetartig-behaarten Narbenäste über die Antheren aus. In diesen, sowie in den erstgenannten Blüten ist der Pollen gut-ausgebildet, während auch bei Allen, soweit die oberflächliche Untersuchung reicht, die Ovula normal ausgebildet erscheinen. Die Blüten sind also alle scheinbar hermaphrodit.

Wenn man aber die Thatsache betrachtet, dass die Früchte an dem kurzgriffeligen Exemplar bis jetzt niemals reife Samen gebildet haben, sowie dass es Herrn Koorders ungeachtet vieler Bemühungen noch nicht gelungen ist von den 4 im Walde beobachteten Bäumen eine einzige Frucht zu bekommen (obwohl die Bäume nach Angabe der Eingebohrenen zuweilen Kaffee-ähnliche rothe Beeren hervorbringen sollen), so scheint mir die Muthmassung auf der Hand zu liegen, dass diese kurzgriffeligen Blüten eine anfangende Reduction des weibliche Empfangapparates zeigen.

Dass auch von dem langgriffelige Blüten tragenden

Baume keine Früchte gesammelt worden sind, kann sehr gut durch den Umstand erklärt werden, dass sich bisher niemand besonders darum gekümmert hatte.

Folgende Merkmale sind für die Unterscheidung dieser Art besonders wichtig:

Blätter obovat-länglich bis länglich, kurz zugespitzt, mit 7—8 Paar Seitennerven.

Blüten gestielt, wenige bis unzählige auf axillären Anschwellungen büschelförmig zusammengedrängt.

Blütenstiele unverzweigt, mit in sehr verschiedener Höhe inserirten, zuweilen cupulaartigen, eiförmigen Vorblättern.

Kronröhre eben so lang als die länglichen Kronzipfel. Schlund schwach-behaart.

Samen wahrscheinlich plan-convex.

Habitat: West-Java.

Variet. *salicifolia*. Blätter meistens obovat-lancettlich oder oblong, mit keilförmigem Fuss, etwas schmäler als der Typus und oft mit 8—9 Paaren Seitennerven. Blütenzahl gering.

Habitat: West-Java.

2. *L. triflora* Korth. Kruidk. arch. II 202: Miq. Fl. Ind. Bat. II 257: Ann. IV 135.

Diese Art ist leider nur in dem einzigen von Korthals gesammelten Exemplar bekannt. Ob also die Inflorescenz immer dreiblütig ist, ist zu bezweifeln. Die Merkmale sind nach Miquel folgende:

Blätter obovat-oblong, die grösseren schmal-länglich. Fuss immer keilförmig verschmälert; Spitze ziemlich lang, scharf-zugespitzt; Seitennerven 8—11 Paar.

Blüten in dreiblütigen Cymen, von kleinen, zuweilen in eine Cupula verwachsenen Bracteen gestützt.

Kronzipfel etwas kürzer als die Röhre.

Schlund dicht-behaart.

Griffel fadenförmig mit zweitheiliger Narbe.

Froehner vereinigt die Art mit *C. khasiana* Hook., die wie, es scheint, polymorph ist, und von der sie wohl eine Form darstellen mag.

Durch Blattform, Blüte und Inflorescenz unterscheidet sie sich jedoch genügend von dem Typus dieser Art, um sie vorläufig geschieden zu behalten.

Habitat: Sumatra

3. *L. khasiana* Hook. f. Fl. Br. Ind. III 154; Froehner l. c. 276. *)

Diese Art wird von Hooker nach einigen Exemplaren aus dem Herbar von Hooker und Thomson, sowie von Clarke beschrieben. Seine Beschreibung stimmt aber weder mit der Beschreibung von Froehner noch mit den zahlreichen Exemplaren, die, von Clarke, Kurz, King, Brandis, Prain und anderen gesammelt, im Calcutta-Herbar anwesend sind. Als kennzeichnendes Merkmal für diese Art betrachte ich ebenso wie Hooker die an der Bauchseite concaven Samen. Nach den Blättern sind besonders zwei Formen zu unterscheiden: die eine mit elliptischen, unter der Mitte nicht oder nur sehr wenig verschmälerten Blättern, die zweite mit nach unten keilförmig verschmälerten, mehr weniger obovaten Blättern. Die erstere Form muss als die typische betrachtet werden und wird von Froehner in dem Schlüssel der Arten angenommen (auch Hooker nennt die Blätter elliptisch-lanzettlich). Die zweite, wodurch die Pflanze sich *L. triflora* nähert, wird von Froehner in der Beschreibung angenommen. Was die Blüten betrifft, stimmen meine

*) Wenn sich die Meinung Froehners (siehe oben) bewähren sollte, so würde der Namen *L. triflora* Korth. den Vorzug haben.

Beobachtungen mit denen von FROEHNER in den Grössenverhältnissen (Kronröhre 4 mm, Zipfel dreieckig $2\,^1/_2$ mm lang) und nicht mit HOOKER (Röhre 2—3 mm, *Zipfel so lang als die Röhre*). Ich werde deshalb nach den mir vorliegenden Exemplaren die Merkmale aufs neue beschreiben. Als Typus nehme ich ein fruchttragendes Exemplar welches von CLARKE zuerst als *Coffea? salicifolia* MIQ., nachher als *C. Hookeri* C. B. CLARKE. zuletzt als *C. Khasiana* HOOK. F. bezeichnet worden ist. (Herb. C. B. CLARKE 15902 Monai 4000 ft. Khasia 4 Nov. 1871).

Mit diesem stimmen unverkennbar einige blütentragende Exemplare überein, deren eines von COLLETT in Shampung (Khasiahills) in 1890, ein zweites von PRAIN 1886 bei Kohima in den Nagahills auf 3500 Fuss gesammelt wurde, sowie ein drittes von KING auf 5000 Fuss in Assam gesammelt. Nach diesen Exemplaren sind die Merkmale:

Junge Theile, Stipeln, Inflorescenzen, Blattstiele und Blattnerven der Unterseite anliegend-behaart.

Blätter elliptisch bis oblong, oberhalb der Mitte fast nicht verbreitert, mit langer schmaler Blattspitze und stumpfem oder spitzem Fuss, mit 7—5 Paar Seitennerven, bis zu 190 mm lang und 70 mm breit.

Blüten in kurzgestielten stark-verästelten Cymen in den Blattachseln angehäuft, kurz-gestielt, mit 2 bis 4 kleinen Vorblättchen unter dem Kelche oder mehr unten angeheftet. Kelch *behaart*. Kronröhre fast zwei mal so lang als die eiförmigen spitzigen Zipfel (Röhre meistens 4 mm lang, Zipfel 2.5 mm) Schlund sehr *dicht behaart*. *)

*). Bei den von FROEHNER untersuchten Blumen ist die Behaarung wahrscheinlich verloren gegangen, während die von HOOKER entweder zu einer anderen Art (*C. triflora* KORTH. ??) (*C. Jenkinsii* HOOK ??) gehören oder abnorm ausgebildet waren.

Beeren kurz-gestielt, haufenweise in den Blattachseln, rund, mit behaarten Kelchzipfeln, mit weichem Mesocarp; mit sehr spärlichen Steinzellen im Endocarp. Samen rundlich, mit einer seichten Aushöhlung an der Bauchseite.

Ein in den Früchten genau übereinstimmendes Exemplar, von Lister in 1874 in den Duphla hills gesammelt, hat die Blätter fast obovat, nach unten verschmälert und in den Blattstiel herabläufend, dichtere (bis 10) Nerven, sonst aber eine dem vorigen gleiche Beschaffenheit und lange schwanzförmige Spitze.

Eine durch kleinere und schmälere, öfters mehr obovate Blätter und länger gestielte und kleinere Früchte etwas abweichende, aber mit gleichem Pericarp und Samen versehene Form ist von Mann in Khasia, von Brandis in Burma, von Clarke (Herb. C. B. C. 41005, in Kohima, 21 Oct. 1885), alle 3 mit Früchten, sowie von Gallatly (Flora of Khasia und Jynteahills 1878) gesammelt worden, letztere mit Früchten und einer einzigen Blüte, die wiederum mit den oben beschriebenen Blüten und nicht mit der Beschreibung Hookers stimmt. Beide letzt genannten Exemplare sind in Calcutta als *Coffea khasiana* bestimmt worden und waren wahrscheinlich Hooker nicht unbekannt.

Habitat: Östlicher Himalaya bis in Burma.

4. *L. Jenkinsii* Hook. l. c. 155: Froehner l. c. 276.

Von dieser Art untersuchte ich zwei in Calcutta als *L. Jenkinsii* bestimmte Exemplare, welche durch die nach oben-verbreitert-lanzettlichen, ebenso wie bei *L. khasiana* mit langer, schmaler Blattspitze versehenen, Blätter völlig übereinstimmen: das eine trägt Früchte, die ebenso wie der Samen der Beschreibung Hookers genau entsprechen: hier sind aber die Blätter unten auf den Blatt-

nerven sowie die Stipeln anliegend behaart; bei dem andern sind die Blätter der Beschreibung entsprechend kahl; die wenigen noch anwesenden Blüten aber, entgegen Hooker, statt grösser als bei *L. khasiana* nur halb so gross wie diese und ungestielt, sonst aber diesen gleich.

Ein drittes Exemplar, welches nach den Früchten als *C. Jenkinsii* zu bestimmen ist, hat an einem sterilen Zweige viel grössere lanzettliche, an der Unterseite behaarte Blätter.

Von *C. Jenkinsii* sind also die Merkmale wie folgt:

Blätter lanzettlich, nach oben meist etwas verbreitert mit langer schwanzförmiger Spitze, mit 6—8 Paaren Seitennerven, unbehaart oder unten auf den Nerven sowie den Stipeln kurz-haarig.

Blüten ungestielt, zu drei von Cupula-förmigen Bracteen getragen und an der Basis eingehüllt, zu meist dichtblütigen, verästelten Büscheln zusammengedrängt.

Blüten (immer?) sehr klein: Kronenröhre nicht über 3 mm lang, Zipfel eiförmig, (immer?) kürzer als die Röhre.

Schlund dicht-behaart.

Frucht länger als breit, 10 mm und länger, Pericarp weich aber mit zahlreichen zu Platten verbundenen Steinzellen im Endocarp; Samen an der ventralen Seite flach.

Habitat: Östlicher Himalaya, selten.

ZUSAMMENFASSUNG.

1. Die zweifelhaften Arten *Coffea glabra* Korth. (non Miq.) und *C. lepidophlaea* Miq. = *C. neurophylla* Miq. = *C. glabra* Miq. sind zwei verschiedene Formen (Arten?) der Gattung *Prismatomeris*.

2. Die Gattung *Prismatomeris* ist im malayischen Archipel durch verschiedene, von der einzigen bekannten Art sowie unter sich durch bestimmte Merkmale deutlich

zu trennende Formen vertreten, von denen besonders die Banka- und die Java-form hervor zu heben sind.

3. Die Gattung *Lachnastoma* KORTH., welche von HOOKER (als *Lachnostoma*) als Untergattung von *Coffea* betrachtet wird, ist wieder als Gattung ab zu trennen; weil sie sich in der Beschaffenheit von Blüte, Eierstock, Frucht und Samenhaut durchgehend unterscheidet.

Der Name ist fehlerhaft gebildet, und wurde von HASSKARL in seinem Referat in Flora 1851. *Lachnostoma* geschrieben. Letzterer Name war aber schon früher für eine *Asclepiadeen*-Gattung gebraucht worden. Wir behalten also hier den Namen *Lachnastoma*.

4. Die Gattung *Coffea* zerfällt naturgemäss in zwei Untergattungen: *Eucoffea* HOOK. F. (p. p.) und *Paracoffea* MIQ. Die von MIQUEL hauptsächlich auf die terminalen Blüten basirte Abtrennung dieser Untergattung wird durch den Bau der Blüte, des Samens, sowie durch das Verzweigungssystem der Pflanze gerechtfertigt.

5. Von den 29 von FROEHNER als *Eucoffea* beschriebenen Arten der Gattung gehören 18 oder 19, alle afrikanische, zu der Untergattung *Eucoffea*, 3 asiatische und 4 afrikanische zu *Paracoffea*, während von 2 bis 3 weiteren Arten, die kritischen Merkmale noch einer näheren Untersuchung bedürfen, und eine einzige *C. salicifolia* MIQ., aus der Gattung auszuschliessen ist.

6. Die Blüten von *Lachnastoma densiflora* sind dimorph, nämlich kurzgriffelig und langgriffelig.

Die Narbenäste der kurzgriffeligen am meisten vorkommenden Form sind schmal und breiten sich nicht aus, die der langgriffeligen sind breit lanzettlich und breiten sich über die Antheren aus.

Dr. TH. VALETON.

Die Oxydasen und Peroxydasen in der Cocosmilch.

von

Dr. F. W. T. Hunger.

Das Endosperm der Frucht der Cocospalme bleibt zum grössten Theil wässerig — „Albumen aquosum" —; beim Reifen bildet sich allmählig an der Innenseite der harten Samenschale eine Schicht käseartigen Nährgewebes — „Albumen caseosum" —, von der Dicke von 1—2 cm., das nachher ziemlich hart wird, während die innere Höhlung mit der ursprünglichen Flüssigkeit gefüllt bleibt.

Diese Endospermschicht, auch „Copra" genannt, ist sehr fettreich und dient zur Gewinnung des beliebten Cocosnussöles. bezw. Fettes.

Die wässerige Flüssigkeit im Inneren des Samens — die sogenannte Cocosmilch — wird in der Heimat der Cocospalme von den Eingeborenen als Nahrungsmittel genossen.

In den folgenden Seiten beabsichtige ich einige Bestandtheile der Cocosmilch näher zu beschreiben.

Die Angaben über die chemische Zusammensetzung der Cocosmilch sind sehr sparsam.

König [1]) giebt eine Analyse der frischen Substanz, während van Romburgh [2]) vor kurzem einige Bestim-

[1]) König. Die menschlichen Nahrungs-und Genussmittel. 3. Auflage, 1893, Bd. I, p. 308.

[2]) Verslag 's Lands Plantentuin te Buitenzorg over 1899, p. 54—55.

mungen ausführte betreffend den Zuckergehalt der Milch aus reifen, frischen Cocosfrüchten.

	Wasser.	N. Subst.	Fett.	Zucker.	Asche.
	%	%	%	%	%
König	91.37	0.38	0.11	4.42	1.13.
v. Romburgh.	95.70	0.10	—	1.—	0.55.

Der sehr auffallende Unterschied zwischen diesen beiden Analysen muss nach meiner Meinung dadurch erklärt werden, dass die erste Analyse wahrscheinlich in Europa ausgeführt ist an Früchten, die eingetrocknet waren und dadurch eine mehr concentrirte Flüssigkeit enthielten.

Der enorm hohe Gehalt an Zucker, den König fand, verwundert mich am meisten, weil meine eigenen Untersuchungen mir gezeigt haben, dass es gewisse Altersstadien giebt, worin die Cocosmilch *keine Spur* Zucker enthält.

Durch die Untersuchungen von Raciborski [1]) haben wir in der Cocosmilch die Anwesenheit oxydirender Enzyme kennen gelernt, d. h. nur von der durch ihn Leptomin genannten Substanz.

Im Folgenden werde ich hier lieber den Linoissier'schen Namen — Peroxydase — gebrauchen.

Der Nachweis von Peroxydasen gelingt immer sehr deutlich mit einer alcoholischen Guajacharzlösung, welcher ein wenig Wasserstoffsuperoxyd zugesetzt ist.

Die Cocosmilch färbt sich mit diesem Reagenzgemisch tiefblau.

---

[1]). Raciborski. Weitere Mittheilungen über das Leptomin (Berichte d. d. botan. Gesellschaft 1898, Bd. XVI, p. 121.)

Idem. Einige Demonstrationsversuche mit Leptomin. (Flora. 1898, Bd 85, pag. 362.)

Bisweilen erfolgt die Peroxydasereaction auch ohne Zusatz von H_2O_2; nämlich wenn man bei der Zusammensetzung der Guajaclösung Alkohol verwendet, der schon längere Zeit im Laboratorium der Belichtung ausgesetzt war, da sich unter diesen Umständen geringe Mengen von H_2 O_2 in dem Alkohol bilden.

Dieselbe Blaufärbung kann man in der Cocosmilch auch eintreten sehen, nach einem Zusatz von G. mit Terpentinöl, Eukalyptusöl oder Bittermandelöl, welche vorher im Sonnenschein verweilt haben, um Ozon zu bilden. Mit reinem Terpentin und Eucalyptusöl geht es nicht; Benzaldehyd, welcher synthetisch dargestellt ist, verhält sich wie die beiden vorigen Öle; mit einem natürlichen Produkte aus bittern Mandeln oder Indigofera galegoides gelingt ungeachtet der Ozonisirung die Peroxydasereaction nicht in Folge der stetigen Verunreinigung mit Blausäure.

Die Cocosmilch kann man nicht lang bewahren, weil sie bald in Gährung übergeht: nach einen Tag lang Stehen giebt sie meistens eine dicke, schleimige Flüssigkeit. Gegohrene Cocosmilch hat seine Peroxydase-Reactionsfähigkeit eingebüsst.

Raciborski hat in der Cocosmilch bloss das Leptomin nachgewiesen und sich nicht geäussert über die eventuelle Anwesenheit anderer oxydirender Enzyme.

Währen meiner Experimente war ich manchmal in der Gelegenheit zu beobachten, dass die Cocosmilch aus reifen, frischen Früchten eine undeutliche und bald verschwindende Reaction mit Guajac allein gab. Gerade die enorm geringe und höchst labile Andeutung einer Oxydasereaction, brachte mich auf den Gedanken, ob hier vielleicht stets Oxydasen anwesend waren, aber in meist verdeckter Form.

Raciborski hat in dieser Hinsicht bereits gesagt: „Es

ist jedoch möglich, dass in manchen Fällen durch Anwesenheit reducirender Körper die Guajacreaction verhindert wird." [1]), und in dieser Richtung könnte auch hier die Ursache zu suchen sein.

Thatsächlich hat sich herausgestellt, dass ein solcher Proces sich hier wirklich abspielt.

Schüttelt man Cocosmilch mit einer dreifachen Quantität Alkohol von 95%, dann werden neben verschiedenen anderen Körpern auch die oxydirenden Enzyme niedergeschlagen. Der enstandene Niederschlag wurde abfiltrirt: das Filtrat zeigte jetzt keine Peroxydasereaction, auf einem Wasserbad eingedampft, zeigt der übrig bleibende Rest, in Wasser gelöst, eine starke Reduction mit Fehling'scher Flüssigkeit.

Der auf dem Filter gesammelte Niederschlag, in Wasser aufgenommen, giebt mit Fehling'scher Flüssigkeit keine Zuckerreaction, dagegen mit Guajac allein eine intensive Blaufärbung, d. h. die Oxydasereaction.

Fügt man der wässerigen Lösung des Niederschlages den aus dem Filtrat bekommenen Zucker zu, dann unterbleibt die Guajacreaction, mit Guajac und $H_2 O_2$ erfolgt Blaufärbung. Die schon ausgeführte Oxydasereaction wird durch Zusatz jenes Zuckers allmählig entfärbt.

Ganz gleich dem reducirenden Aldehyde, welcher in normaler Cocosmilch vorkommt, verhält sich die Glycose.

Nachdem meine Versuche mich schon fest davon überzeugt hatten, dass nur durch die Anwesenheit des Zuckers die Oxydasereaction in der Cocosmilch nicht gelang, wurde ich unerwartet in die Gelegenheit gestellt, diese Schlussfolgerung glänzend näher bestätigt zu sehen.

Dafür ist es nöthig sehr alte Cocosfrüchte zu haben,

---

[1]). Berichte d. d. botan. Gesellschaft, 1898, Bd. XVI, p. 190.

aber nicht lang aufbewahrte Exemplare, sondern solche, die an den Bäumen alt geworden sind. Von einer anfangenden Keimung darf ebenfalls nicht die geringste Spur anwesend sein.

Untersucht man aus solchen Früchten die innere Flüssigkeit, dann giebt die Cocosmilch mit Guajac allein gleich eine sehr intensive dunkele Blaufärbung.

Dies räthselhafte Verhalten wird sogleich dadurch aufgeklärt, dass man nach dem Kochen mit Fehling'scher Flüssigkeit in solcher Cocosmilch *keine Spur* Zucker nachweisen kann.

Alle Kohlenhydrate scheinen sich in der alten Frucht in Fett umzuwandeln; bei der Keimung wird das Fett wieder in Zucker umgesetzt.

Das richtige Altersstadium ist nicht leicht zu haben, weil die Eingeborenen die Früchte pflücken, wenn sie reif zum Gebrauch sind; ausserdem kommt es vor, dass die älteren Früchte an den Bäumen keimen. Mir ist es nur zwei Mal gelungen, eine ganz zuckerfreie Cocosfrucht zu finden.

Dergleichen Material bot natürlich gute Gelegenheit, den reducirenden Einfluss verschiedener Stoffe auf Oxydasen zu prüfen.

Leitet man durch zuckerfreie Cocosmilch Schwefelwasserstoff, dann wird die Oxydasereaction verhindert; nachdem nachher Luft durchgetrieben ist, färbt sich die Flüssigkeit mit Guajactinctur wieder blau.

Cyanwasserstoff hebt die Oxydasereaction auch auf: auf gleiche Weise wirken Pyrogallussäure, Haematoxylin und Brasilin.

Normale Cocosmilch ist schwach sauer, $\pm \frac{1}{200}$ n, doch die geringsten Spuren schwacher Säure beeinflussen die Reaction, nach Neutralisirung erfolgt die Blaufärbung mit Guajac wieder.

Das Filtrat von zuckerfreier Cocosmilch durch Kitasatokerzen gab weder Oxydase —, noch Peroxydasereaction, ebenso diffundiren die oxydirenden Enzyme nicht durch sogenannte Diffussions-Hülsen.

Zuckerfreie Cocosmilch giebt noch Erhitzung auf 100° C. noch Oxydasereaction.

BUITENZORG. Mai. 1901.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01540 7778

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01540 7778